

УДК 685.31

РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМА ГІДРАВЛІЧНИХ ПРИВОДІВ ВЗУТТЄВИХ МАШИН

Поповіченко С. А., Дударенко В. В., Король А. А., Масюта В. В.,
Литвинчук Ю. М., Шиян Є. А.

Київський національний університет технологій та дизайну

***Мета.** Вдосконалення методів розробки гідравлічних приводів взуттєвих машин.*

***Методика.** Використано методику аналізу множини гідравлічних приводів взуттєвих машини за типом конструкції та складових елементів гідроприводу.*

***Результати.** Отримано структурну схему об'ємного гідравлічного приводу взуттєвих машин.*

***Наукова новизна** полягає в тому, що в цій роботі запропоновано підхід, що узагальнює та спрощує розробку структури гідравлічних приводів, на основі якого розроблено структурну схему типового об'ємного гідроприводу взуттєвого обладнання.*

***Практична значимість** полягає у використанні отриманих результатів при виборі, проектуванні та синтезі об'ємних гідроприводів взуттєвого обладнання.*

***Ключові слова:** об'ємний гідравлічний привод, структурна схема, взуттєве обладнання*

Гідравлічні приводи та засоби пневмоавтоматики широко застосовуються в багатьох сферах виробництва. Широке застосування гідравлічних приводів обумовлене наступними їх перевагами: високою потужністю та можливістю створення значних робочих зусиль. Важливу роль грають можливість безступінчастого регулювання швидкості, простота реверсування та взаємного перетворення обертального та поступального рухів виконавчих механізмів, зручність відведення тепла за допомогою робочої рідини, високим ступенем типізації та уніфікації гідравлічних пристроїв, надійним захистом від перенавантажень тощо.

Підвищення технічного рівня, скорочення строків проектування, підвищення якості технічного обслуговування вимагають вірного принципу побудови гідроприводів, вибору характеристик гідравлічних елементів, методик функціонального аналізу.

Устаткування взуттєвого виробництва вдосконалюється відповідно до змін технологічних процесів, особливостей нових матеріалів, нових організаційних форм виробництва, тенденцій розвитку суміжних галузей машинобудування. У результаті впровадження сучасних технологічних процесів і вдосконалювання гідравлічного встаткування й машин з об'ємним гідроприводом за останні два десятиліття значно

покращилася якість їхнього виготовлення, підвищилися тривалість безвідмовної роботи і технічний ресурс.

Етапи проектування гідроприводу включають наступні кроки: аналіз умов та режиму роботи гідроприводу, вибір номінального тиску, розрахунок гідравлічного гідроциліндру, обрання гідромотору, обрання гідронасосу, обрання гідро розподільників, обрання гідрозамку, обрання елементів захисту, фільтру та трубопроводів тощо, в залежності від обраної структури приводу.

Тож, розробка структурної схеми гідравлічного приводу дозволить вибрати тип приводу та сукупність його складових елементів в залежності від типу обладнання та технологічних вимог.

Перспективним є використання гідравлічних і пневматичних передач у сполученні з електричними, для автоматизації технологічних процесів у багатьох галузях народного господарства з метою підвищення продуктивності й поліпшення умов праці.

Постановка завдання

Завданням роботи є дослідження структури існуючих гідравлічних приводів, що застосовуються в технологічному обладнанні легкої промисловості, зокрема в об'ємних гідроприводах з реалізацією їх структурної схеми.

Результати досліджень

Гідроприводом називається сукупність пристроїв, призначених для надавання руху механізмів і машин за допомогою робочої рідини, що перебуває під тиском, з одночасним виконанням функцій регулювання й реверсування швидкості руху вихідної ланки гідродвигуна.

Гідроприводи можуть бути двох типів: *гідродинамічні* й *об'ємні*. У гідродинамічних приводах використовується в основному кінетична енергія потоку рідини. В об'ємних гідроприводах використовується потенційна енергія тиску робочої рідини.

Структурна схема – схема, яка визначає основні функціональні частини виробу, їх взаємозв'язки та призначення. Під функціональною частиною розуміють складову частину схеми: елемент, пристрій, функціональну групу, функціональну ланку.

Структурна схема призначена для відображення загальної структури гідравлічного приводу, тобто його основних блоків, вузлів, частин та головних зв'язків між ними.

Із структурної схеми повинно бути зрозуміло, навіщо потрібний даний пристрій і як він працює в основних режимах роботи, як взаємодіють його частини. Позначення елементів структурної схеми можуть обиратись довільно, хоча загальноприйнятих правил виконання схем слід дотримуватись.

Гідропривід складається з гідропередачі, пристроїв керування, допоміжних пристроїв і гідроліній (рис. 1).

Об'ємна гідропередача, що є силовою частиною гідроприводу, складається з *об'ємного насоса* (перетворювача механічної енергії двигуна, що приводить, в енергію потоку робочої рідини) і *об'ємного гідродвигуна* (перетворювача енергії потоку робочої рідини в механічну енергію вихідної ланки).

До складу деяких об'ємних гідропередач входить *гідроакумулятор* (гідроємності, призначені для акумулювання енергії робочої рідини, що перебуває під тиском, з метою наступного її використання для приведення в роботу гідродвигуна). Крім того, до складу гідропередач можуть входити також *гідроперетворювачі* – об'ємні гідромашини для перетворення енергії потоку робочої рідини з одними значеннями тиску P і витрати Q в енергію іншого потоку з іншими значеннями P і Q .

Пристрої керування призначені для керування потоком або іншими пристроями гідроприводу. При цьому під керуванням потоком розуміється зміна або підтримка на певному рівні тиску й витрати в гідросистемі, а також зміна напряму руху потоку робочої рідини.

До пристроїв керування ставляться: *гідророзподільники*, що служать для зміни напряму руху потоку робочої рідини, забезпечення необхідної послідовності включення в роботу гідродвигунів, реверсування руху їхніх вихідних ланок і т.д.; *регулятори тиску* (запобіжний, редуційний, переливний і інший клапани), призначені для регулювання тиску робочої рідини в гідросистемі; *регулятори витрати* (дільники й суматори потоків, дроселі й регулятори потоку, що направляють клапани), за допомогою яких управляють потоком робочої рідини; *гідралічні підсилювачі*, необхідні для керування роботою насосів, гідродвигунів або інших пристроїв керування за допомогою робочої рідини з одночасним посиленням потужності сигналу керування.

Допоміжні пристрої забезпечують надійну роботу всіх елементів гідроприводу. До них ставляться: *кондиціонери робочої рідини* (фільтри, теплообмінні апарати й ін.); *ущільнювачі*, що забезпечують герметизацію гідросистеми; *гідралічні реле тиску*; *гідроємності* (гідробаки й гідроакумулятори робочої рідини) і ін.

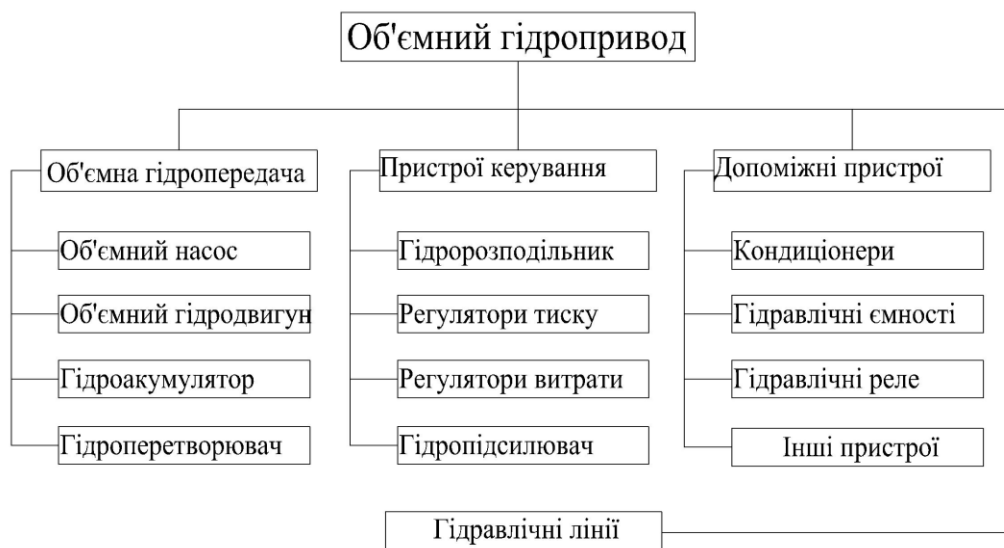


Рис. 1. Структурна схема об'ємного гідроприводу

Склад допоміжних пристроїв установлюють, виходячи із призначення гідроприводу й умов, у яких він експлуатується.

Гідролінії (труби, рукава високого тиску, канали й з'єднання) призначені для проходження робочої рідини по них у процесі роботи об'ємного гідроприводу. Залежно від свого призначення гідролінії, що входять у загальну гідросистему, підрозділяються на усмоктувальної, напірної, зливальної, дренажні й гідролінії керування. У гідросистемах машин окремі елементи перебувають на відстані друг від друга і з'єднуються між собою гідролініями.

Гідролінії повинні володіти:

- достатньою міцністю;
- мінімальними втратами тиску на подолання гідравлічних опорів;
- відсутністю витоків рідини;
- відсутністю в трубах повітряних міхурів.

Трубопроводи, залежно від своєї конструкції, діляться на тверді й гнучкі

Висновки

Виконано огляд конструкції гідравлічних приводів взуттєвих машин та їх складових елементів, а також етапів проектування об'ємного гідравлічного приводу. Результати дослідження, які представлені у вигляді структурної схеми об'ємного гідроприводу, дозволяють синтезувати об'ємні гідроприводи для застосування у взуттєвому обладнанні.

Список використаних джерел

1. Вавилов В. И. Оборудование заготовочных цехов обувных фабрик. Учебник. / В. И. Вавилов. – М. : Легкая индустрия, 1978. – 192 с.
2. Колосков В. И. Оборудование и механизация обувного производства / В. И. Колосков, Б. П. Колясин / Учебник. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 320 с.
3. Сторожев В. В. Машины и аппараты легкой промышленности: [учебник для студентов высш. учеб. заведений] / В. В. Сторожев – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.

References

1. Vavilov, V.I. (1978). *Oborudovanie zagotovochnyh cehov obuvnyh fabric* [Equipment of shoe shops of shoe factories]. Uchebnik. M.: Legkaja industrija, 192 p. [in Russian].
2. Koloskov, V.I. (1979). *Oborudovanie i mehanizacija obuvnogo proizvodstva* [Equipment and mechanization of footwear production] Uchebnik. – M.: Legkaja industrija, 320 p. [in Russian].
3. Storozhev, V.V. (2010). *Mashiny i apparaty legkoy promyshlennosti: [uchebnik dlya studentov vyssh. ucheb. zavedeniy]* [Machines and devices of light industry] M.: Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 400 p. [in Russian].

Popovichenko Sergeysergeypopovichenko@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8971-9892>Kyiv National University of
Technologies and Design**Korol Andriy**Korol.and@gmail.comKyiv National University of
Technologies and Design**Litvinchuk Yuri**Masyanya@gmail.comKyiv National University of
Technologies and Design**Dudarenko Vladimir**Amon-ra@ukr.netKyiv National University of
Technologies and Design**Masyuta Vasil**MasyutaVas@gmail.comKyiv National University of
Technologies and Design**Shyyan Evgeniy**Shyyand@gmail.comKyiv National University of
Technologies and Design

Разработка структурной схемы гидравлических приводов обувных машин
Поповиченко С. А., Дударенко В. В., Король А. А., Масюта В. В., Литвинчук Ю. М.,
Шиян Е. А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель работы. Усовершенствование методов разработки гидравлических приводов обувных машин.

Методика. Использована методика анализа множества гидравлических приводов обувных машины по типу конструкции и составляющих элементов гидропривода.

Результаты. Получена структурная схема объемного гидравлического привода обувных машин.

Научная новизна заключается в том, что в работе предложен подход, который обобщает и упрощает разработку структуры гидравлических приводов, на основании которого разработана структурная схема типового объемного гидропривода обувного оборудования.

Практическая значимость заключается в использовании полученных результатов при проектировании и синтезе объемных гидроприводов обувного оборудования.

Ключевые слова: объемный гидравлический привод, структурная схема, обувное оборудование

Scope of the structural scheme of shoe machines hydraulic drives

Popovichenko S. A., Dudarenko V. V., Korol A. A., Masyuta V. V., Litvinchuk Y. M., Shyyan E. A.

Kyiv National University of Technology and Design

Purpose. Improvement of methods for developing hydraulic drives of shoe machines.

Methodology. The technique of analysis of a set of hydraulic drives of shoe machines by type of construction and component elements of the hydraulic drive is used.

Findings. The structural scheme of the volumetric hydraulic drive of shoe machines is obtained.

Originality. It is that in this work an approach is proposed that generalizes and simplifies the development of the structure of hydraulic drives on the basis of which a structural scheme of a typical volumetric hydraulic drive of shoe equipment has been developed.

Practical value. It is the use of the results obtained in the design and synthesis of volumetric hydraulic drives of shoe equipment.

Keywords: hydraulic drive, shoe machine, light industry equipment